Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., **3**, 1981,
section A, nº 4 : 1061-1075.

Helminthes d'Oiseaux et de Mammifères d'Israël. IX. Compléments morphologiques sur quelques *Capillaria* (Nematoda, Trichinelloidea)

par Odile Bain et Guta Wertheim

Résumé. — Deux *Capillaria* d'Oiseaux, *C. spinulosa* et *C. vanelli*, et deux *Capillaria* de Muridés, *C. annulosa* et *C. bacillata*, sont récoltés. Les caractères morphologiques qui paraissent utiles pour la systématique de ce genre très complexe sont analysés (nombre et position des bandes bacillaires ; stichosome ; connexions entre l'intestin, le canal éjaculateur et le cloaque etc.).

Abstract. — Two *Capillaria* from birds, *C. spinulosa* and *C. vanelli*, and two from rodents, *C. annulosa* and *C. bacillata*, were collected. The morphological characters which appear of importance for the taxonomy of this very complex genus (number and position of bacillary bands ; stichosome ; relation of the intestine to the ejaculatory duct and cloaca etc.) are discussed.

O. Bain, *Laboratoire de Zoologie des Vers, associé au CNRS, Muséum national d'Histoire naturelle, 61, rue de Buffon, 75231 Paris Cédex 05.*
G. Wertheim, *The Hebrew University-Hadassah Medical School. POB 1172, Jerusalem, Israël.*

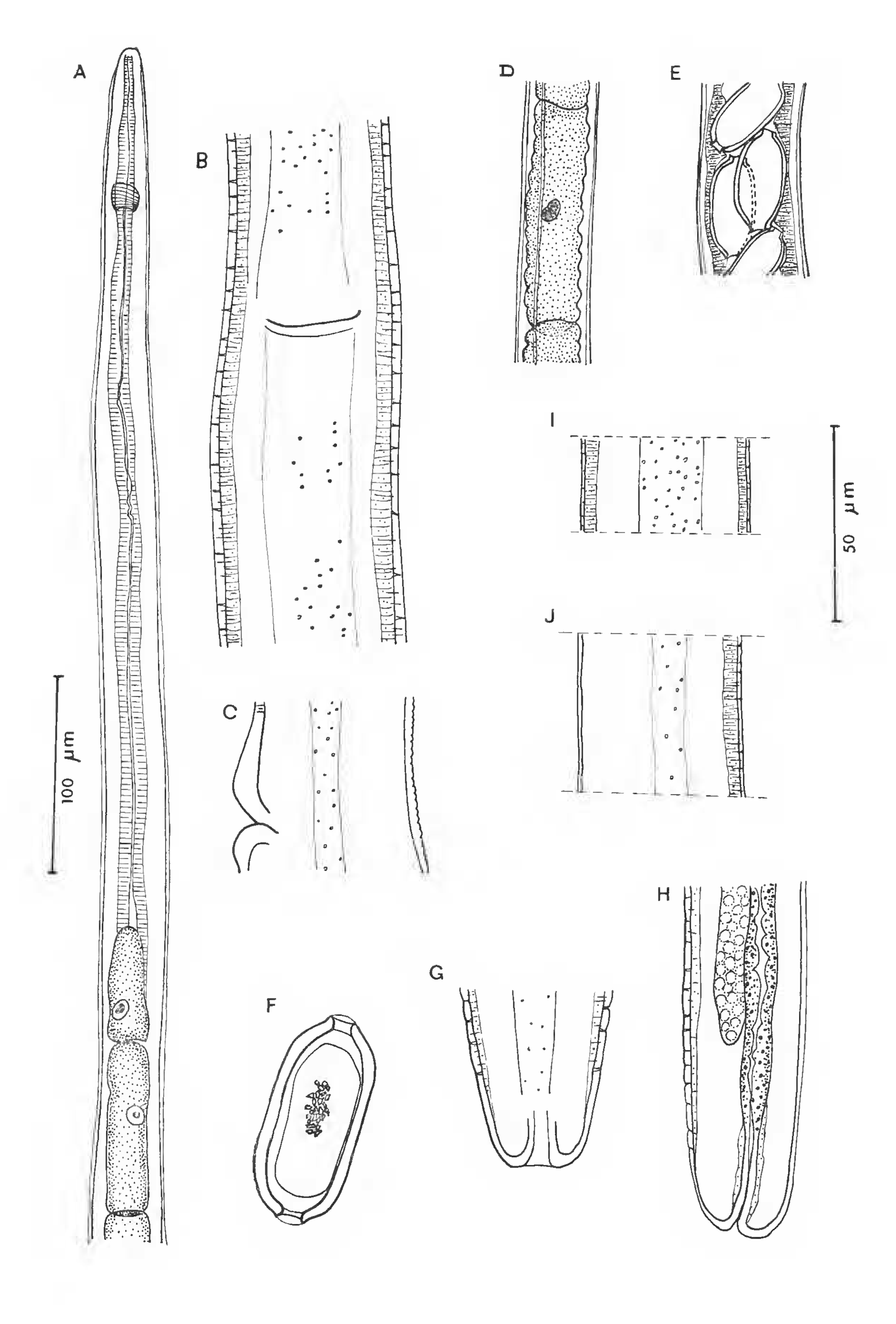
Quatre espèces de *Capillaria* ont été récoltées en Israël chez des Oiseaux (Vanneau, Fuligule) et des Muridés. Il s'agit d'espèces banales ; cependant, le genre *Capillaria* étant très complexe, il paraît utile de préciser certains points de morphologie (bandes bacillaires, connexions du canal éjaculateur et de l'intestin avec le cloaque, structure de l'ovéjecteur, etc.) qui semblent avoir une importance du point de vue systématique.

Symboles utilisés dans les figures : A, aile latérale ; B, bande bacillaire ; C, cirre ; Ca, point d'attache antérieur du cirre ; Cp, point d'attache postérieur du cirre ; E, canal éjaculateur ; I, intestin ; Q, cloaque ; R, muscle rétracteur du spicule ; S, vésicule séminale ; Sp, spicule.

1. **Capillaria spinulosa** (v. Linstow, 1890)

Cæcum d'*Aythya fuligula* (Linné, 1758).
Lot 1225 : 1 ♂, 2 jeunes ♀ et 2 grands fragments postérieurs de ♀ mûres ; Ein Harod, le 24.XII. 1960.

Madsen (1945), au Danemark, a fait une étude discriminative des diverses espèces de *Capillaria* qui parasitent la région postérieure du tube digestif des Canards sauvages. Il reconnaît cinq espèces : *C. anatis* (Schrank, 1790), *C. anseris* Madsen, 1945, *C. mergi* Madsen, 1945, *C. nyrocinarum* Madsen, 1945, et *C. spinulosa* (v. Linstow, 1890).


A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
100 µm
50 µm

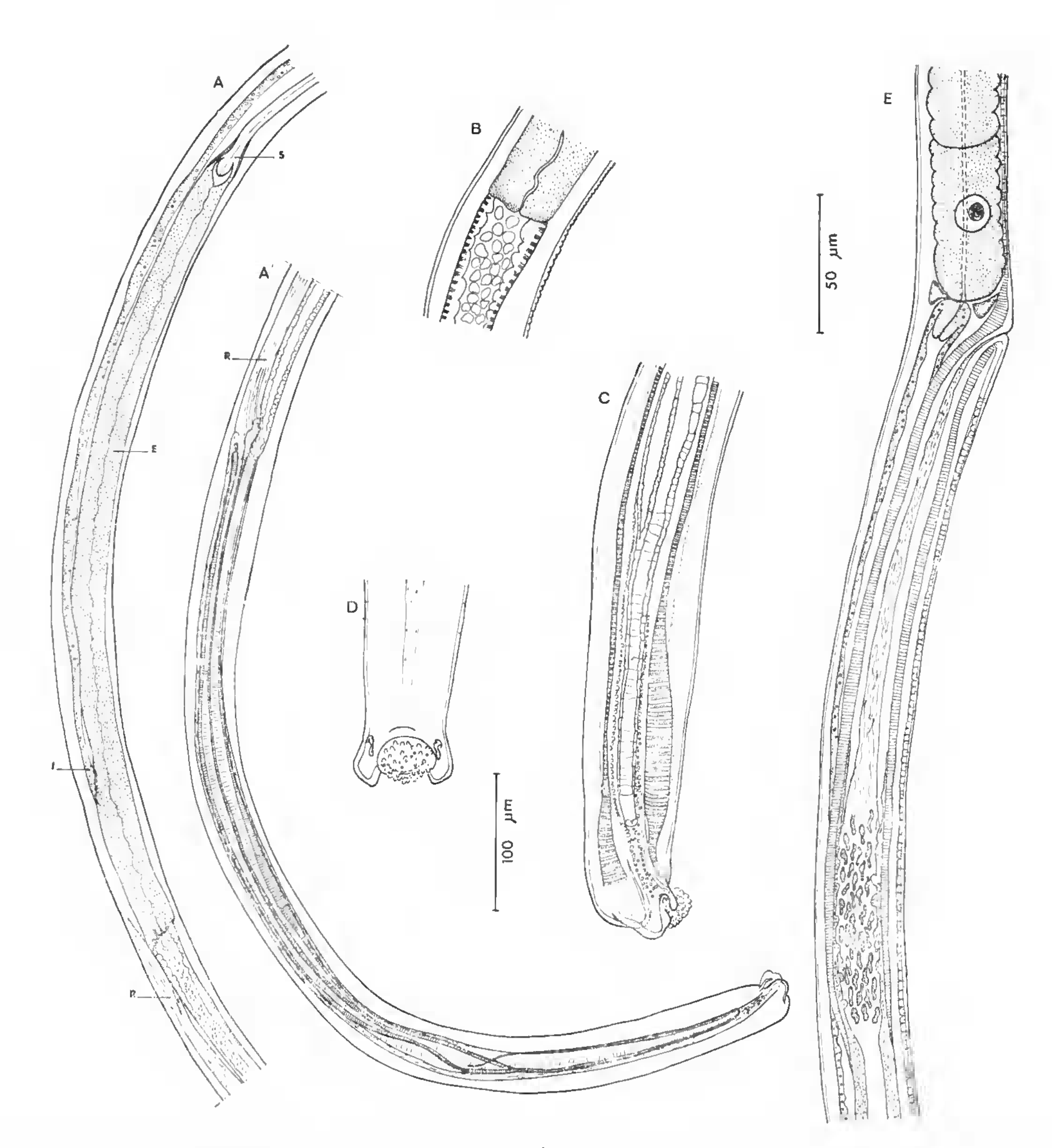


Fig. 2. — *C. spinulosa*, A à D ♂ : A, mode de jonction du canal éjaculateur, de l'intestin et du cloaque, vue latérale droite ; A', suite du morceau précédent avec pénétration du spicule dans le cloaque ; B, détail de la jonction canal éjaculateur-cloaque ; C, région distale du cloaque, du spicule et du cirre, vue latérale ; D, extrémité postérieure, vue ventrale. E, ♀ : région vulvaire et ovéjecteur, vue latérale. (A, A', éch. 100 µm ; B, C, D, E, éch. 50 µm.)

Fig. 1. — *C. spinulosa*, ♀ ; A, région antérieure ; B, région vulvaire, vue ventrale ; C, *idem*, vue latérale gauche ; D, stichocytes ; E, disposition des œufs dans l'utérus ; F, œuf et son ormentation ; G et H, région postérieure en vues ventrale et latérale ; I et J, bandes bacillaires dans la région moyenne du corps, vues ventrale et latérale droite. (A, D, E, éch. 100 µm ; B, C, G, H, I, J, F, éch. 50 µm.)

Notre matériel s'identifie à cette dernière espèce par un ensemble de caractères : spicule inférieur à 1 mm de long, de section transversale triangulaire et aux trois faces bien cuticularisées, à extrémité distale arrondie, bourse caudale présente chez le mâle, cirre à petites épines, vulve sans appendices, œuf cylindrique à coque épaisse et aux goulots très étroits (fig. 1 et 2).

Dimensions

♂ long de 9,4 mm, large au maximum de 45 µm : anneau nerveux à 75 µm de l'apex ; œsophage total long de 4 200 µm ; 1er stichocyte à 260 µm de l'apex ; 37 stichocytes longs en moyenne de 100 µm ; canal éjaculateur long de 570 µm ; fin de l'intestin dans le canal éjaculateur à 110 µm de l'apex du cloaque ; cloaque long de 1 020 µm ; spicule long de 750 µm et large de 22 µm ; entrée du spicule dans le cloaque à 240 µm de l'apex du cloaque ; ailes de la bourse caudale longues de 15 µm et larges de 15 µm.

Jeune femelle longue de 13,7 mm et large au maximum de 48 µm ; anneau nerveux à 75 µm de l'apex ; œsophage total long de 4 800 µm ; 1er stichocyte à 300 µm de l'apex : 37 stichocytes longs en moyenne de 150-160 µm ; vulve à 4 815 µm de l'apex ; ovéjecteur long de 270 µm (vagin long de 200 µm).

Œufs d'une femelle mûre longs de 55 µm et larges de 27 µm.

Compléments morphologiques

Bandes bacillaires : trois bandes le long du corps, une ventrale large et deux latérales plus étroites, toutes à pores très petits.

Stichosome : 37 stichocytes situés à gauche ou à droite du canal œsophagien ; stichocytes les plus longs dans la région moyenne du stichosome ; ces stichocytes ont environ neuf sillons transversaux ; structure interne de tous les stichocytes homogène.

Vulve et ovéjecteur : vulve en fente transversale, située près de la jonction œsophage-intestin ; pas d'ornementation vulvaire ; vagin rectiligne à paroi cuticulaire épaisse, ridée longitudinalement ; *vagina utérina* à cellules épithéliales gouflées.

Œufs : en coupe optique longitudinale, les bords de l'œuf sont presque parallèles ; la paroi interne de la coque est épaisse, ornée à l'extérieur de mailles angulaires irrégulières ; les deux goulots sont très étroits avec un diamètre égal ou inférieur au 1/5e du diamètre transversal de l'œuf ; l'épicuticule est à peine surélevée au deux pôles.

Région distale de l'appareil génital et du tube digestif du mâle : vésicule séminale tubulaire terminée par un sphincter long de 40 µm ; canal éjaculateur long d'un demi-millimètre.

Intestin peu développé débouchant dans le canal éjaculateur, en avant du cloaque.

Portion préspiculaire du cloaque à paroi peu épaisse, à cuticule non visible et aux cellules épithéliales renflées ; portion postspiculaire du cloaque encore plus mince.

Cirre visible dans le quart postérieur du cloaque, non plissé, orné sur sa face interne de petits crochets émoussés et très courts ; quand le cirre est dévaginé, les crochets sont disposés de façon récurrente.

Spicule puissant avec sillons transversaux espacés de 3 à 7 µm ; torsion du spicule au début du tiers postérieur.

Extrémité caudale mâle : deux ailes caudales latérales à apex tronqué et plus longues que la queue. Deux papilles pédonculées de part et d'autre de la lèvre antérieure du cloaque.

2. **Capillaria vanelli** (Rud., 1819)

Paroi du gésier de *Vanellus venallus* (Linné, 1758).
Trois lots provenant de différents lieux de capture ; n° 1127 : 1 ♂, 1 région antérieure de ♂, 1 ♀ à extrémité postérieure cassée, Nirim le 24.X.1960 ; n° 657 : 1 ♀, Nes Ziyyona, le 16.I.1959 ; n° 606 : 4 ♀, Ein Harod (Sahne), le 4.XII.1958.

Chabaud (1952) a analysé les espèces de *Capillaria* parasites de Charadriiformes et redécrit *C. vanelli* (Rud, 1819). Nos spécimens s'identifient à cette espèce par les dimensions, les bandes bacillaires latérales asymétriques, le cirre à deux sortes d'ornementation (verrues et épines) et la vulve en fente longitudinale (fig. 3 et 4).

Dimensions

♂ 1227 : corps long de 10,8 mm et large au maximum de 66 µm ; anneau nerveux à 50 µm de l'apex ; œsophage total long de 3 600 µm ; 1er stichocyte à 400 µm de l'apex ; stichocytes longs de 85 à 100 µm ; canal éjaculateur long de 1 050 µm : cloaque long de 1 045 µm ; spicule long de 320 µm et large de 7 µm ; entrée du spicule dans le cloaque à 750 µm de l'apex du cloaque.
♀ 1227 : fragment long de 22,4 mm et large au maximum de 120 µm ; anneau nerveux à 75 µm de l'apex ; œsophage total long de 4 400 µm ; 1er stichocyte à 490 µm de l'apex ; stichocytes longs de 95-100 µm ; vulve à 4 630 µm de l'apex ; ovéjecteur long de 775 µm ; œufs longs de 65-70 µm et larges de 30-33 µm.
♀ 657 : corps long de 27 mm ; œsophage long de 4 200 µm ; vulve à 4 400 µm de l'apex.

Compléments morphologiques

Bandes bacillaires : la bande latérale la plus large est indifféremment la droite ou la gauche, selon les spécimens (voir aussi Chabaud, 1952).
Stichosome : les 40 stichocytes sont indifféremment situés à gauche ou à droite du canal œsophagien. Stichocytes à neuf sillons transversaux en moyenne ; apex des stichocytes vacuolaire ; structure interne semblable d'un stichocyte à l'autre.
Vulve et ovéjecteur : région vulvaire marquée par un repli cuticulaire plus ou moins circulaire ; au centre, ou sur le bord de la surface ainsi délimitée, se trouve la fente longitudinale de la vulve.
Vagin rectiligne et long, à cuticule interne formant des rides longitudinales. Début de l'utérus tapissé par des cellules épithéliales gonflées, formant sphincter.
Œufs : très nombreux, alignés sur deux à quatre files ; forme symétrique ou légèrement asymétrique ; paroi de l'œuf comprenant deux couches principales : une épaisse couche interne, interrompue aux deux pôles, creusée sur la face externe de petites alvéoles ; en vue superficielle, elles apparaissent anguleuses et laissent entre elles des travées assez épaisses ; en vue plus profonde, les contours perdent leur netteté et les alvéoles paraissent arrondies et plus grandes, les travées étant au contraire plus minces ; autour de la coque épaisse, l'épicuticule très mince est saillante aux deux pôles.
Région distale de l'appareil génital du mâle : vésicule séminale bien différenciée, séparée du canal éjaculateur par un sphincter long de 65 µm. Canal éjaculateur long de 1 mm environ.
Intestin et canal éjaculateur débouchant ensemble dans le cloaque.

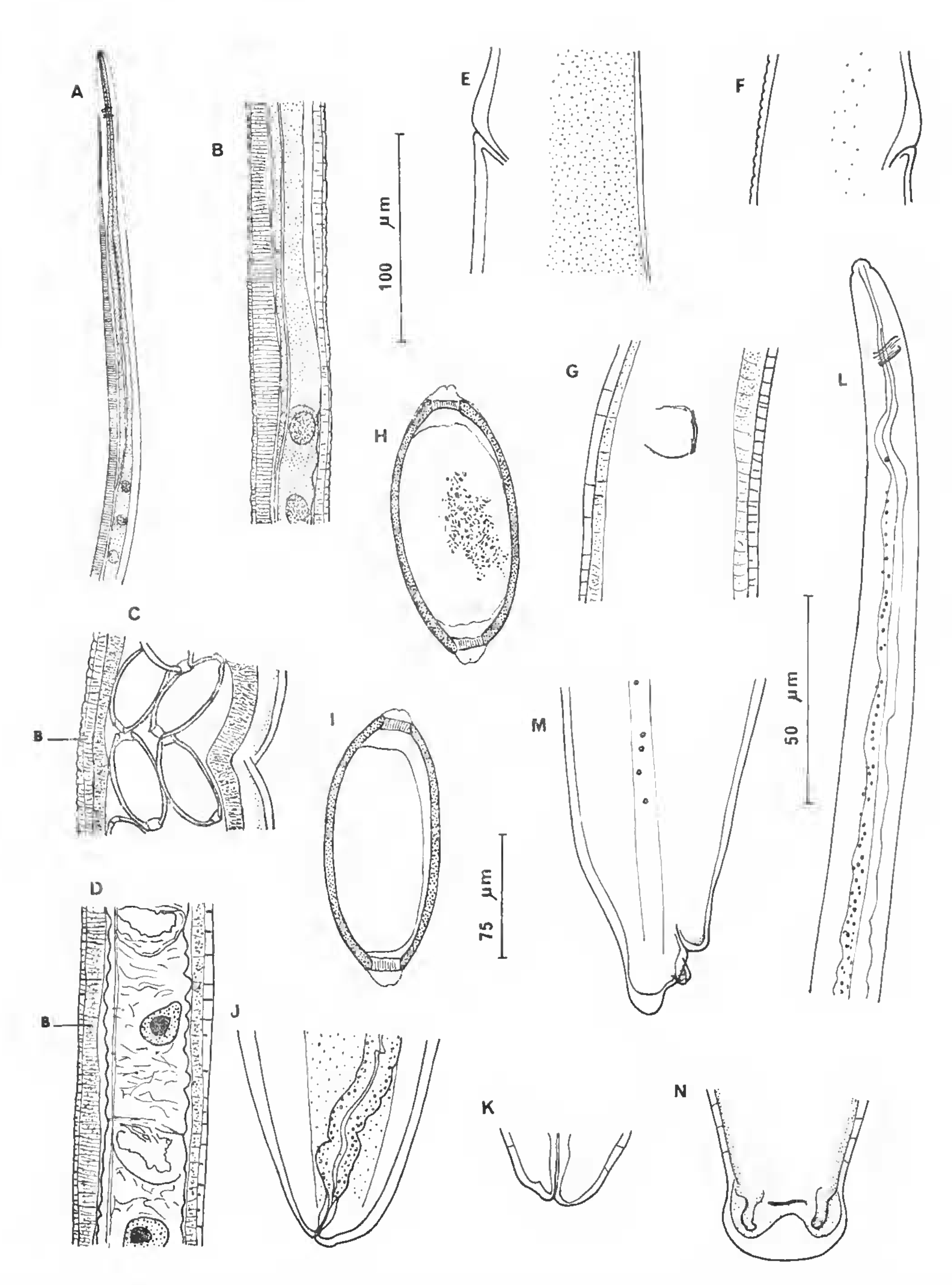


Fig. 3. — *C. vanelli*, A à K, ♀ : A, région antérieure, vue médiane ; B, début du stichosome, vue médiane (à gauche, bande bacillaire très développée) ; C, disposition des œufs dans l'utérus ; D, stichocytes, vue médiane ; E et F, bandes bacillaires gauche et droite dans la région vulvaire ; G, vulve (fente verticale), vue ventrale ; H et I, 2 œufs (ornementation représentée en H au centre de l'œuf) ; J, région postérieure, vue latérale ; K, *idem*, vue médiane. L à N, ♂ : L, région antérieure, vue latérale ; M, région postérieure, vue latérale ; N, *idem*, vue ventrale. (A, B, D, E, F, G, J, K, L, éch. 100 µm ; H, I, M, N, éch. 50 µm ; C, éch. 75 µm.)

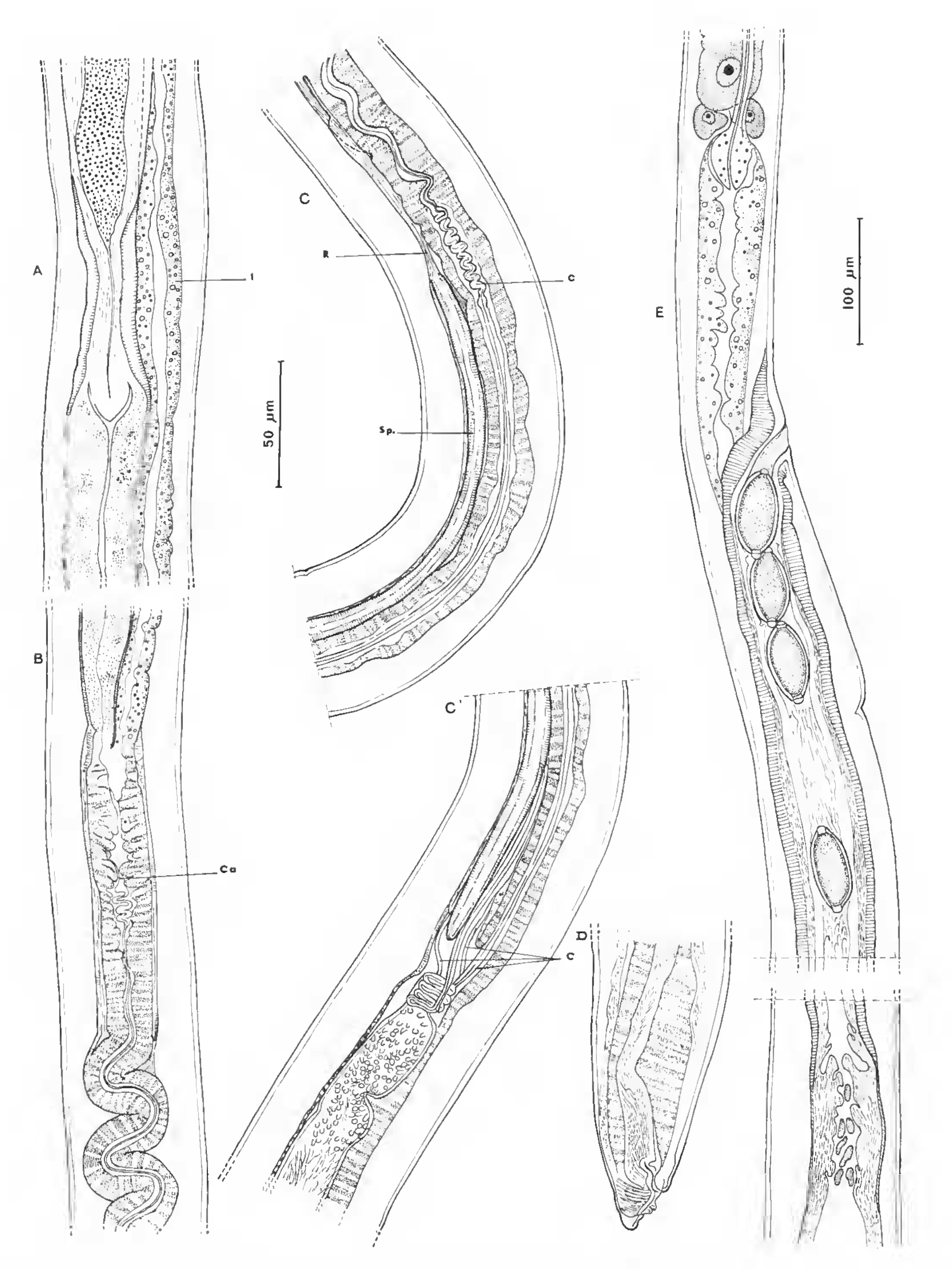


Fig. 4. — *C. vanelli*, A à D, ♂ : A, région distale de la vésicule séminale et début du canal éjaculateur ; B, canal éjaculateur, intestin débouchant dans le cloaque ; C et C′, le spicule, son entrée dans le cloaque et les replis du cirre (une longue boucle remonte dans la poche spiculaire) ; D, région postérieure du cloaque, vue latérale. E, ♀ : région vulvaire et ovéjecteur, vue latérale. (A, B, C, C′, D, éch. 50 µm ; E, éch. 100 µm.)

Cloaque long de 1 mm environ. Entrée du spicule à la fin du 3e quart antérieur du cloaque. Région préspiculaire du cloaque à paroi musculaire épaisse, région postspiculaire à musculature plus mince. Revêtement cuticulaire du cloaque, ou cirre, lisse dans la région préspiculaire et formant un tube étroit, à peine plissé par endroits ; au niveau de l'entrée du spicule dans le cloaque, le cirre forme quatre grands plis horizontaux, puis monte dans la poche spiculaire, redescend et s'évase brusquement en revenant dans le cloaque ; portion post-spiculaire du cirre ornée de verrucosités puis d'épines serrées, jusqu'à l'ouverture cloacale.

Spicule à cuticule très transparente.

3. **Capillaria annulosa** (Dujardin, 1845)

Intestin grêle d'*Apodemus sylvaticus* (Linné, 1758).

Trois lots : no R 1283, plusieurs spécimens des deux sexes, Har Meron, mai 1975 ; no R 1307 : 1 ♂, 2 régions antérieures de ♀ et 1 ♀ juvénille sans queue, Har Meron, juin 1975 ; no 1245 : plusieurs spécimens ♂ et ♀, Mos'ada (Golan Heights), janvier 1975.

Roman (1951), en France, a analysé les *Capillaria* du tube digestif des Muridés. Nos spécimens s'identifient à *C. annulosa* par les dimensions, la vulve sans appendice, l'œuf ovoïde aux bouchons saillants, le spicule simple et bien cuticularisé, les longues ailes caudales du mâle striées transversalement, la bourse caudale développée, le cirre très long, sans épines (fig. 5 à 7).

Dimensions

♂ du lot R 1283 : corps long de 16,8 mm et large au maximum de 60 µm ; œsophage total long de 8 150 µm ; 1er stichocyte à 620 µm de l'apex ; stichocytes longs de 200-210 µm ; canal éjaculateur long de 3 150 µm ; fin de l'intestin 200 µm en avant du cloaque ; cloaque long de 1 720 µm ; spicule long de 1 140 µm et large de 8 µm ; entrée du spicule dans le cloaque à 270 µm du début du cloaque ; ailes caudales longues de 3 600 µm et larges de 17 µm ; ailes de la bourse caudale longues de 20 µm et hautes de 12 µm.

♀ du lot 1245 : corps long de 27 mm et large au maximum de 70 µm ; anneau nerveux à 75 µm de l'apex ; œsophage total long de 7 500 µm ; 1er stichocyte à 520 µm de l'apex ; stichocytes longs de 150-210 µm ; vulve à 7 700 µm de l'apex ; vagin long de 300 µm ; œuf long de 53-56 µm et large de 29-30 µm.

Compléments morphologiques

Bandes bacillaires : il existe, comme l'observait Eberth (1863), deux bandes bacillaires latérales de même largeur le long du corps, mais les pores sont petits et les bandes peuvent passer inaperçues (Dujardin, 1845 ; Roman, 1951).

Stichosome : 37 stichocytes situés selon les spécimens à gauche ou à droite du canal œsophagien ; 1er stichocyte à bords rectilignes, les autres stichocytes avec une dizaine de sillons transversaux profonds donnant un aspect annelé au stichosome ; structure interne semblable d'un stichocyte à l'autre.

Vulve et ovéjecteur : vulve sans appendices saillants mais à cuticule périvulvaire mince ou épaissie selon les spécimens (fig. 6 B). Vagin rectiligne tapissé de cuticule ; deux formations particulières plus ou moins marquées selon les spécimens jouent probablement

un rôle de sphincter : ce sont un anneau cuticulaire spiralé, situé juste après la vulve, et une languette ventrale récurrente constituée par un repli de la paroi du vagin. Le passage du vagin à l'utérus se fait insensiblement.

Œufs : œufs disposés sur une file à partir de la vulve puis sur deux files ; œufs ovalaires de forme symétrique ; paroi interne de la coque de l'œuf épaisse, sombre, ornée en surface par des mailles angulaires irrégulières, épicuticule formant deux bouchons saillants.

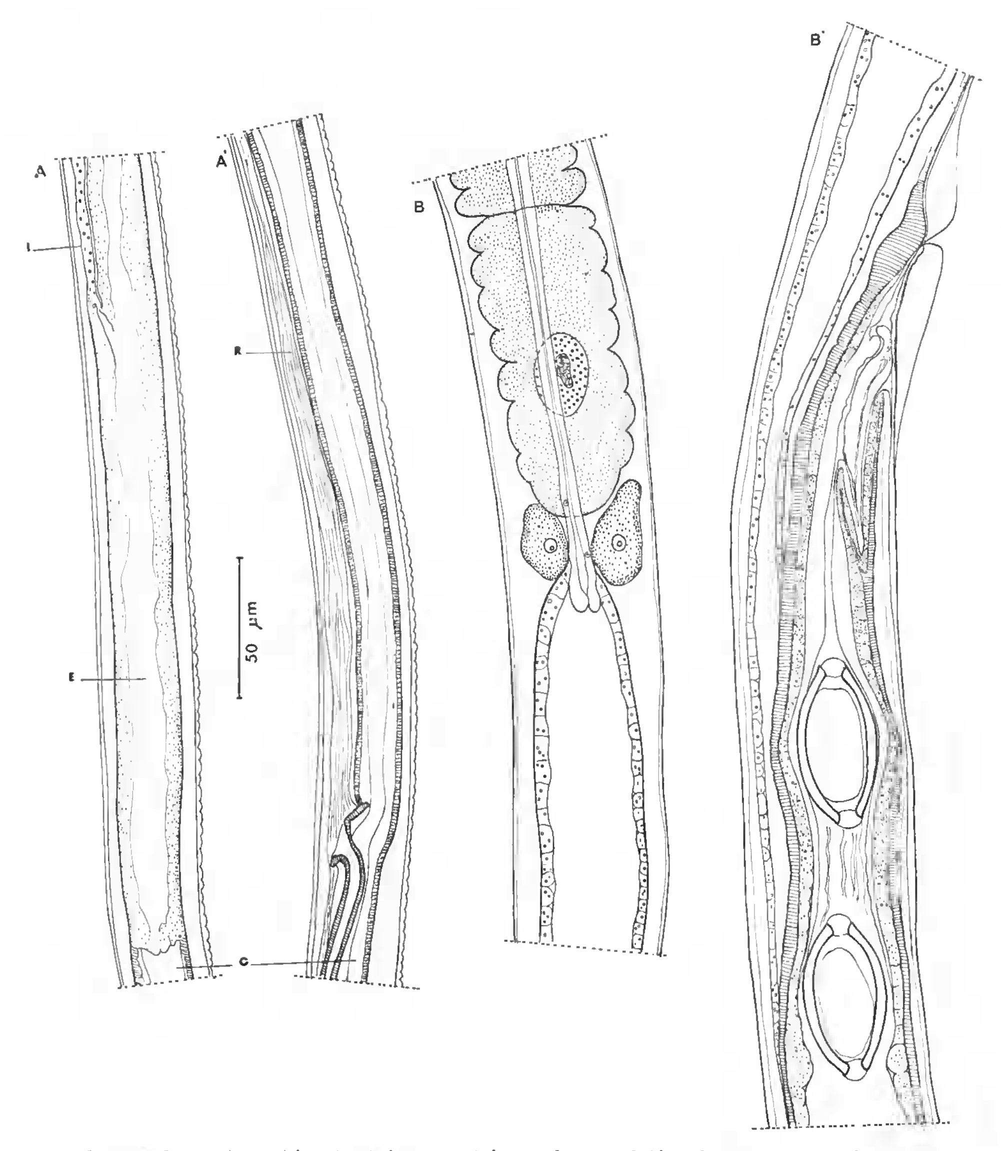


Fig. 5. — *C. annulosa* ; A et A' : ♂, région postérieure du canal éjaculateur avec arrivée de l'intestin et portion du cloaque jusqu'à l'entrée du spicule ; B et B' : ♀, jonction œsophage-intestin et région vulvaire, vue latérale droite (éch. 50 µm).

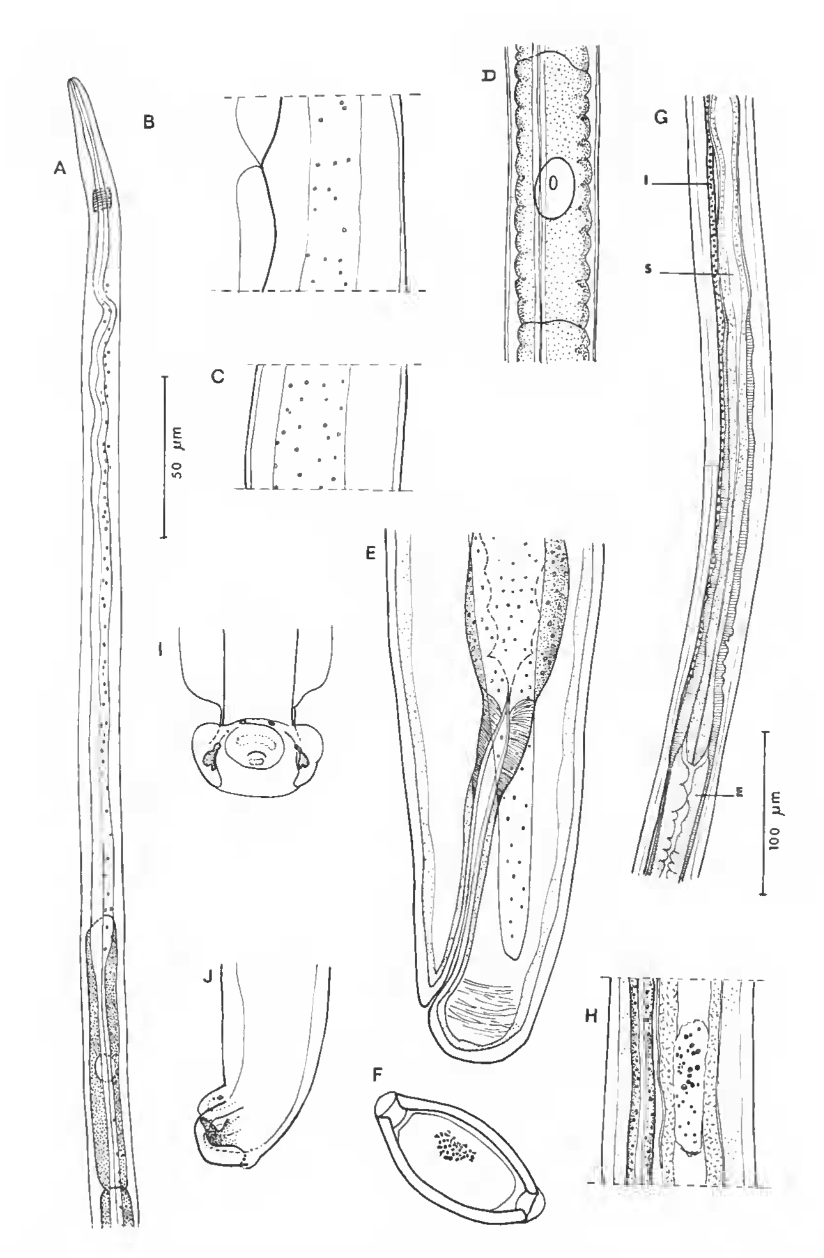


Fig. 6. — *C. annulosa* ; A, région antérieure ♀, vue latérale ; B, bande bacillaire latérale gauche au niveau de la vulve ; C, 1 bande bacillaire latérale à mi-corps chez le ♂ ; D, stichocyte, ♀ ; E, région postérieure ♀, vue latérale ; F, œuf et son ornementation (représentée au centre de l'œuf) ; G, ♂, vésicule séminale et début du canal éjaculateur ; H, détail de la vésicule séminale et de l'intestin ; I et J, ♂, extrémité caudale, vues ventrale et latérale. (A, D, G, éch. 100 µm ; le reste éch. 50 µm.)

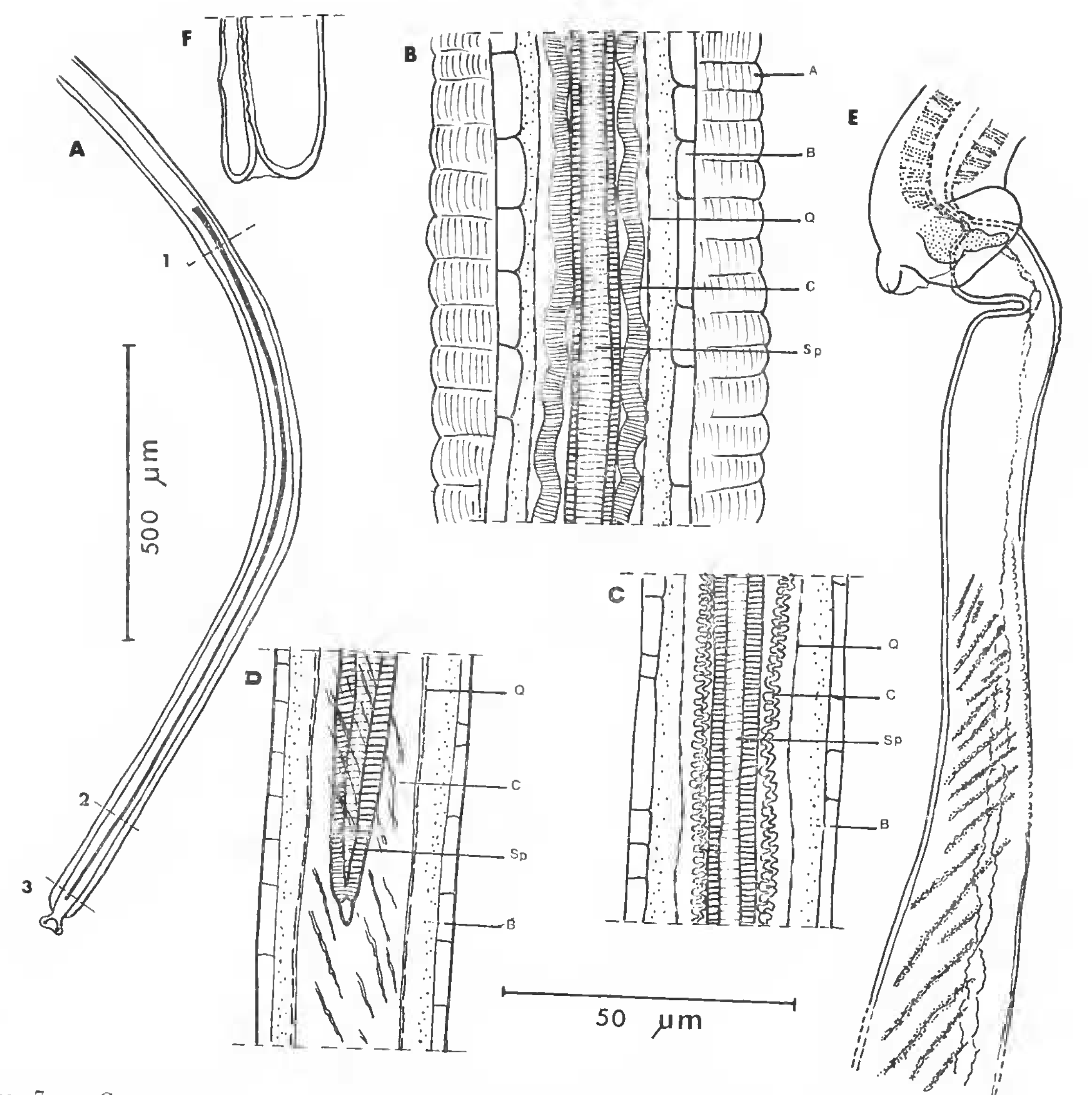


Fig. 7. — *C. annulosa*, ♂ ; A, silhouette de la région postérieure, vue ventrale ; B, C, D, portions du cloaque aux niveaux 1, 2 et 3 (les ailes latérales ne sont représentées qu'en B) ; E, extrémité postérieure et cirre en partie dévaginé, vue latérale ; F, extrémité de la région dévaginée du cirre. (A, éch. 500 µm ; B, C, D, E, F, éch. 50 µm.)

Région distale de l'appareil génital et du tube digestif du mâle : vésicule séminale longue et étroite terminée par un sphincter allongé (260 µm) ; canal éjaculateur long environ de 3 mm. Intestin très mince débouchant dans le canal éjaculateur nettement en avant du cloaque.

Cloaque à paroi musculaire mince et à cuticule très fine et rectiligne jusqu'à l'entrée du spicule. Après l'entrée du spicule, paroi du cloaque encore plus mince mais cuticule un peu plus épaisse formant le cirre, extrêmement long. Chez le spécimen représenté figure 7 A à D, le cirre, d'avant en arrière, est d'abord très plissé (aspect strié transversalement), puis les replis sont moins serrés (aspect ondulé), enfin le cirre devient rectilligne et montre une ornementation faite de rugosités linéaires disposées en spirale ; juste en avant du cloaque, le cirre fait un ultime et large pli. Chez le spécimen représenté figure 7 C, le cirre est sorti ; l'ornementation spiralée et un petit canal cuticulaire, aux bords irréguliers, sont bien visibles ; le canal est rempli par places de petites granulations (déjections ou restes de sécrétions séminales ?).

Spicule long, droit, de forme simple et bien cuticularisé ; sa région proximale est arquée et son extrémité distale forme une petite pointe mousse peu cuticularisée.

Extrémité caudale obtuse parfois courbée ventralement ; une petite paire de papilles en avant du cloaque ; une papille pédonculée sur chaque aile bursale.

4. **Capillaria bacillata** (Eberth, 1863)

Muqueuse stomacale d'*Apodemus mystiacinus* (Dandorf & Alston, 1877) et *Acomys cahirinus* (Desmarest, 1819).

2 lots : n° R 24 : 1 ♂ et une moitié postérieure de ♂ (*A. mystacinus*), Mas'ada (Golan Heights), 25.VIII.1968 ; n° 2023 : 1 ♂ (*A. cahirinus*), Ein Hemed près de Jérusalem, 12.II.1970.

Ce matériel s'indentifie à *C. bacillata*, redécrit par Roman (1951), par les dimensions, le spicule très mince, l'absence d'ailes latérales, les ailes caudales très réduites et le cirre à deux sortes d'épines (fig. 8 et 9).

Dimensions

♂ R 24 (*Apodemus*) : corps long de 33,9 mm et large au maximum de 90 µm ; œsophage total long de 10 100 µm ; 1er stichocyte à 470 µm de l'apex ; stichocytes longs de 190-210 µm ; canal éjaculateur long de 600 µm ; cloaque long de 2 500 µm ; spicule long de 520 µm (cassé) ; entrée du spicule dans le cloaque à 1 900 µm de l'apex du cloaque.

♂ 2023 (*Acomys*) : corps long de 25,55 mm et large au maximum de 75 µm ; anneau nerveux à 85 µm de l'apex ; œsophage total long de 11 350 µm ; 1er stichocyte à 400 µm de l'apex ; stichocytes longs de 200 à 300 µm ; cloaque long de 2 400 µm ; spicule long de 630 µm ; entrée du spicule dans le cloaque à 1 750 µm de l'apex du cloaque.

Compléments morphologiques

Bandes bacillaires : il existe deux bandes bacillaires, elles sont latérales et non médianes comme l'indiquaient Eberth (1863) et Roman (1951) ; une bande est plus large que l'autre.

Stichosome : 37 stichocytes, tous de même structure interne, sillons des stichocytes peu marqués.

Région distale de l'appareil génital et du tube digestif du mâle : vésicule séminale à épithélium épais et musculature mince ; sphincter long de 90 µm.

Intestin assez épais débouchant dans le cloaque au même niveau que le canal éjaculateur.

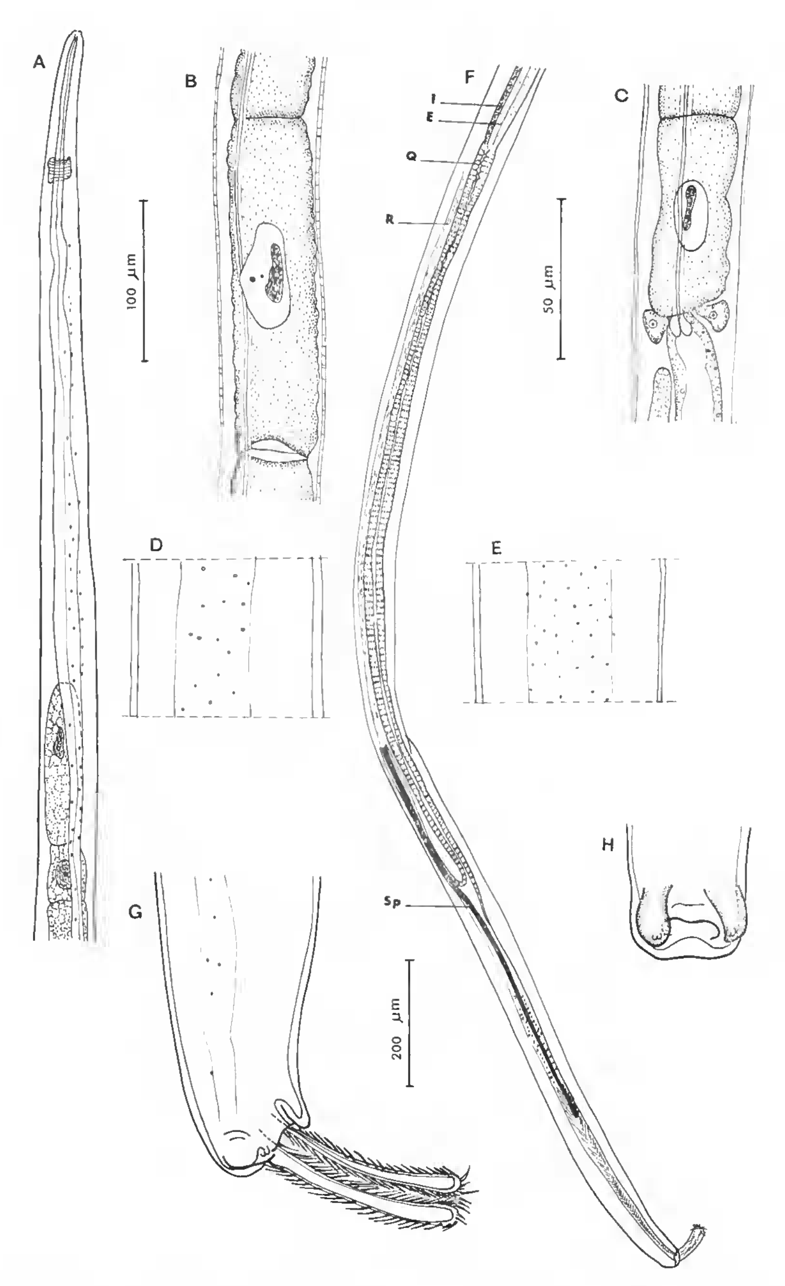


Fig. 8. — *C. bacillata*, ♂ ; A, région antérieure, vue latérale ; B, stichocytes, vue médiane ; C, jonction œsophage-intestin, vue latérale ; F, région postérieure, vue latérale ; G, extrémité postérieure avec cirre légèrement dévaginé, vue latérale ; H, *idem*, vue médiane. (A, B, C, éch. 100 µm ; D, E, G, H, éch. 50 µm ; F, éch. 200 µm.)

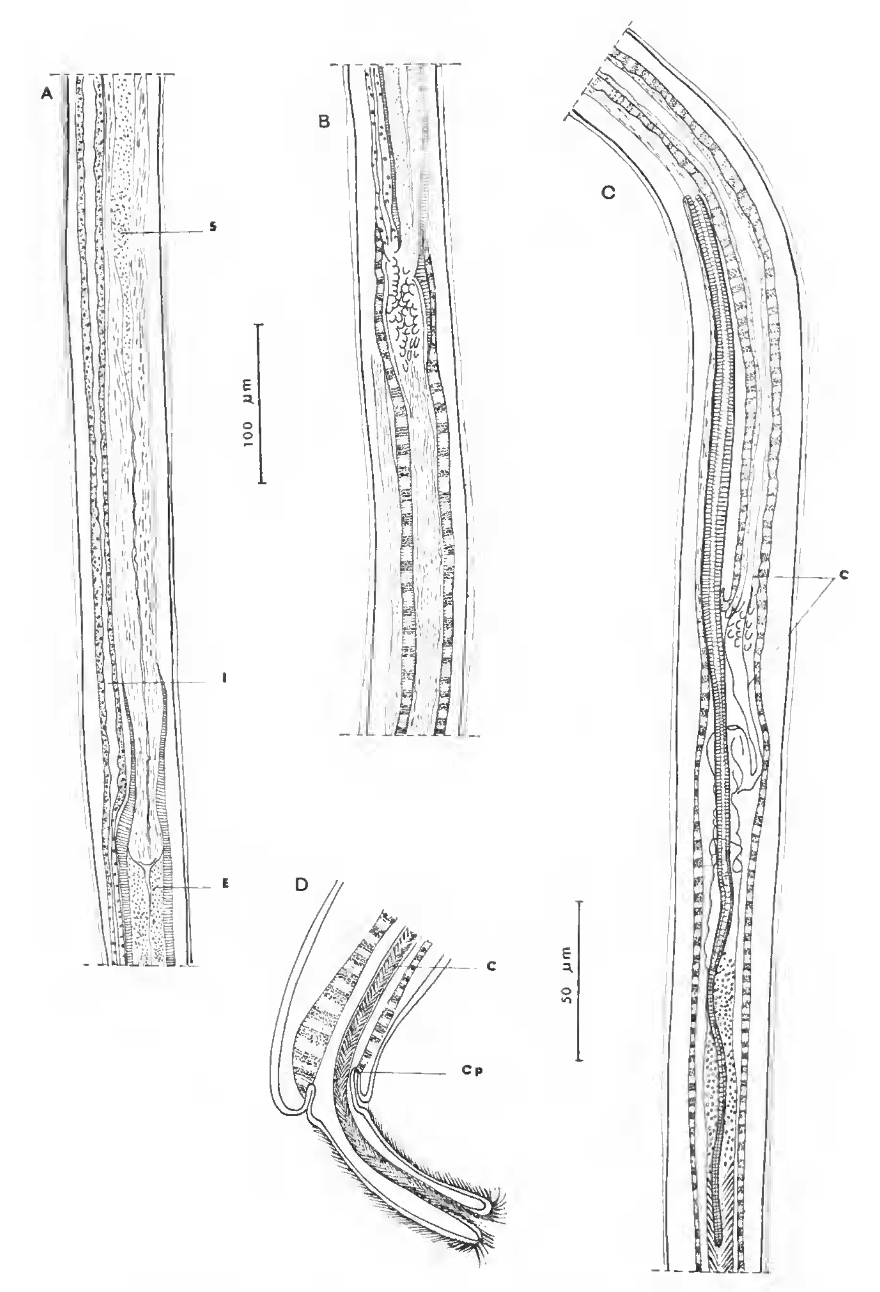


Fig. 9. — *C. bacillata* ; A, vésicule séminale et début du canal éjaculateur ; B, début du cloaque ; C, entrée du spicule dans le cloaque et plis du cirre ; D, extrémité postérieure en coupe optique longitudinale latérale (la paroi cuticulaire externe du cirre est nettement en continuité avec la cuticule de l'orifice cloacal). (A, B, C, éch. 100 µm ; D, éch. 50 µm.)

Cloaque avec une portion préspiculaire à musculature assez épaisse et à épithélium formé de cellules losangiques, particulièrement saillantes aux deux extrémités de cette portion ; une portion postspiculaire à musculature deux fois moins épaisse et cuticule visible formant le cirre ; celui-ci, sur les exemplaires examinés, fait quelques larges plis dans la région proximale puis est rectiligne. Il est orné dans sa moitié distale de petites verrucosités (de 470 à 320 µm de l'extrémité caudale) puis par des épines aciculaires allongées (les 320 derniers µm).

Extrémité du spicule obtuse.

Extrémité caudale mâle : cuticule épaissie ; large orifice cloacal bordé par deux expansions latéro-ventrales faibles portant chacune deux petites papilles juxtaposées.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Chabaud, A. G., 1952. — Sur un *Capillaria* du Vanneau. *Annls Parasit. hum. comp.*, **27** : 400-406.

Dujardin, F., 1845. — Histoire naturelle des helminthes ou vers intestinaux. Paris, Roret, xvi + 654 p.

Eberth, C. J., 1863. — Untersuchungen über Nematoden. Leipzig, 77 p.

Madsen, H., 1945. — The species of *Capillaria* (Nematoda, Trichinelloidea) parasitic in the digestive tract of Danish gallinaceous and anatine game birds, with a revised list of species of *Capillaria* in birds. *Danish Rev. Game Biol.*, **1** : 1-112.

Roman, E., 1951. — Étude écologique et morphologique sur les Acanthocéphales et les Nématodes parasites des Rats de la région lyonnaise. *Mém. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, nlle sér., sér. A., Zool., **2** (2) : 1-268.